
BOLLETTINO UNIONE MATEMATICA ITALIANA

Sezione A – La Matematica nella Società e nella Cultura

MARIA TERESA BORGATO, LUIGI PEPE

Leopardi e le scienze matematiche

Bollettino dell'Unione Matematica Italiana, Serie 8, Vol. 1-A—La Matematica nella Società e nella Cultura (1998), n.1, p. 31–57.

Unione Matematica Italiana

http://www.bdim.eu/item?id=BUMI_1998_8_1A_1_31_0

L'utilizzo e la stampa di questo documento digitale è consentito liberamente per motivi di ricerca e studio. Non è consentito l'utilizzo dello stesso per motivi commerciali. Tutte le copie di questo documento devono riportare questo avvertimento.

*Articolo digitalizzato nel quadro del programma
bdim (Biblioteca Digitale Italiana di Matematica)
SIMAI & UMI*

<http://www.bdim.eu/>

Leopardi e le scienze matematiche.

M. T. BORGATO - L. PEPE

Giacomo Leopardi (1798-1837), del quale ricorre quest'anno il duecentesimo anniversario della nascita, appartiene a quella specie di uomini che hanno un abito mentale veramente scientifico. Egli si pose con lo stesso rigore di fronte alla poesia e alla prosa, alle ricerche filologiche e erudite, alle traduzioni, alla riflessione filosofica.

Se avesse dedicato la sua attenzione prevalente alle scienze naturali o alle scienze fisico-matematiche, sarebbe diventato uno studioso insigne anche in questi campi, dato che persino nelle Università e nei laboratori scientifici più prestigiosi, i veri scienziati non sono numerosi. Ebbe percezione di questo fatto uno dei più illustri clinici della sua generazione, Giacomo Tommasini, che pensò di offrire a Leopardi una cattedra universitaria di scienze naturali presso l'Università di Parma.

È quindi riduttivo a proposito di Leopardi introdurre il discorso delle due culture e andare ad esaminare i suoi rapporti con quella parte della conoscenza che si raggruppa sotto le discipline fisico-matematiche. Riduttivo e difficilissimo perché una solida conoscenza scientifica in particolare astronomica si rivela in quasi tutte le sue opere e in particolare nelle *Operette morali* e nello *Zibaldone*.

Tuttavia esaminare gli interessi matematici di Leopardi può essere interessante per diversi motivi, tenendo conto che le scienze matematiche agli inizi dell'Ottocento includevano anche discipline come l'astronomia, la meccanica celeste, l'ottica, parte della geografia, lo studio della prospettiva e soprattutto la scienza delle acque (idraulica).

Innanzitutto indagare sugli interessi matematici di Leopardi può contribuire a conoscere meglio i suoi primi studi, che interessano molto la critica leopardiana, per il posto importante che vi ebbe l'insegnamento delle scienze.

Interessante è anche il dibattito familiare con il padre Monaldo, curioso avversario del sistema copernicano; da esso viene fuori un quadro di censure persistenti contro il sistema copernicano. Ricordiamo che la definitiva rinuncia da parte della Chiesa alla condanna del copernicanesimo si compì solo con la cancellazione dall'*Indice* di Gregorio XVI (1835) del *De Revolutionibus* di Copernico, del *Dialogo* di Galileo e dell'*Epitome* di Keplero.

Infine l'emergenza dalle *Operette morali* e dallo *Zibaldone* di rilevanti spunti epistemologici, in particolare in relazione con il sistema del mondo, può integrare la conoscenza dei rapporti di Leopardi con la filosofia ⁽¹⁾.

Questa ricerca è stata propiziata da una visita a Casa Leopardi in Recanati, in occasione dell'allestimento della mostra didattica *Giacomo e la scienza*. Ringraziamo la contessa Anna Leopardi per la cortese accoglienza e per l'occasione di studio che ci ha fornito ⁽²⁾.

1. – La formazione matematica di Leopardi.

Giacomo stesso nelle notizie che mandò a Carlo Pepoli, parlando di sè in terza persona, ricordava:

Precettori non ebbe se non per li primi rudimenti che apprese da pedagoghi, mantenuti espressamente in casa da suo padre. Bensì ebbe l'uso di una ricca biblioteca raccolta dal padre, uomo molto amante delle lettere. In questa biblioteca passò la maggior parte della sua vita, finchè e quanto gli fu permesso dalla sua salute, distrutta da' suoi studi; i quali cominciò indipendentemente dai precettori in età di 10 anni, e continuò poi sempre senza riposo, facendone la sua unica occupazione ⁽³⁾.

⁽¹⁾ La bibliografia lepardiana è naturalmente molto ampia. Il Centro Nazionale di Studi Leopardiani in Recanati pubblica una *Bibliografia analitica lepardiana* che, fino al 1980, occupa sei volumi. Lo stesso centro organizza convegni internazionali che danno luogo a volumi monografici tra i quali ricordiamo: *Leopardi e il Settecento*, Firenze, Olschki, 1964; *Leopardi e l'Ottocento*, Firenze, Olschki, 1970; *Il pensiero storico e politico di Leopardi*, Firenze, Olschki, 1989.

⁽²⁾ Si veda l'interessante catalogo Casa Leopardi, *Giacomo e la scienza*, Trieste, Società Editoriale Libreria, 1996.

⁽³⁾ *Tutti gli scritti inediti, rari e editi 1809-1810 di Giacomo Leopardi*, a cura di Maria Corti, Milano, Bompiani, 1972, p. IX.

Come si usava nelle famiglie nobili Giacomo, suo fratello Carlo di un anno più giovane e sua sorella Paolina, nata un anno dopo Carlo, ebbero un precettore privato: Sebastiano Sanchini, un prete romagnolo non molto colto che tuttavia seguì Giacomo dal 1807 fino al 1812. Monaldo non volle mandare i figli nelle scuole pubbliche del Regno d'Italia del quale le Marche erano entrate a far parte il 2 aprile 1808. Egli tuttavia arricchì la sua biblioteca acquistando una grande quantità di libri provenienti da conventi soppressi dal nuovo governo.

I primi studi dei contini Leopardi sono ben documentati dai programmi a stampa dei pubblici saggi che annualmente concludevano gli studi⁽⁴⁾. Nel primo del 30 gennaio 1808 Giacomo e Carlo sono impegnati a rispondere su questioni grammaticali: che cosa sia la grammatica, definire i nomi e i verbi, che cosa sia la sintassi, la coniugazione dei verbi. Infine saggi di traduzione latina di «qualunque orazione volgare verrà loro dettata, colla sola scorta del Dizionario». Più leggero il compito della piccola Paolina che doveva rispondere sulla Dottrina cristiana e su alcune questioni di storia greca e romana.

Il 3 febbraio 1809 è il giorno del secondo saggio, Giacomo e Carlo devono disputare in latino di retorica e commentare passi scelti dalle *Orazioni* di Cicerone e delle *Bucoliche* e dell'*Eneide* di Virgilio. Devono conoscere anche la Sfera, i poli, le zone climatiche, i segni dello zodiaco, i vari moti del Sole (siamo quindi ancora in ambiente tolemaico), la longitudine e la latitudine. Paolina è chiamata a rispondere sul peccato e sui vizi capitali e ancora sulla storia romana fino alle invasioni barbariche.

Il terzo saggio dell'8 febbraio 1810 è molto più ricco. Giacomo e Carlo disputano ancora in latino presentando loro composizioni letterarie. Inoltre sono chiamati a risolvere alcuni problemi di aritmetica e di geometria. Per l'aritmetica è necessario conoscere le quattro operazioni, le monete, le unità di misura, come si calcola l'interesse composto. Per la geometria ecco alcuni quesiti:

⁽⁴⁾ I testi relativi ai primi tre anni sono trascritti dalla Corti, *op. cit.* pp. 469-485.

III. *Parlasi della varia specie degli angoli e del modo di misurarli.*

VII. *Delle perpendicolari, modo d'innalzarle e loro proprietà.*

XII. *Si prova che in qualunque triangolo la somma dei tre angoli equivale a due angoli retti.*

XVII. *Assegnasi il modo di dividere in parti proporzionali qualunque linea o lato di qualunque triangolo.*

XXV. *Costruiti sopra i tre lati di un triangolo rettangolo tre quadrati, dimostrasi essere il quadrato formato sopra l'ipotenusa eguale ai due quadrati dei cateti.*

XXVII. *Modo di misurare un pezzo di terreno.*

XXX. *Descrizione della tavola Pretoriana e modo di usarla.*

È interessante notare come la discussione di queste tesi si facesse in italiano e non in latino come la parte letteraria. Quindi l'uso dell'italiano colto scientifico precede in qualche modo quello letterario nell'istruzione dei contini Leopardi. Paolina questa volta è chiamata a disputare di scienze naturali (meteorologia, stelle cadenti, pianeti, comete, maree, botanica) e di storia moderna di Spagna, Portogallo, Svezia, Danimarca, Norvegia. Si aggiunge anche il piccolo Luigi che risponde sul catechismo.

Un altro saggio pubblico conclude il 20 luglio 1812 lo studio di Giacomo sotto la guida dell'abate Sanchini, il quale «non aveva più altro da insegnargli». Giacomo e Carlo presentano tesi di teologia, ontologia, morale, psicologia, fisica, scienze naturali. Il programma del saggio di chimica e storia naturale fu pubblicato separatamente (Loreto, Rossi 1812).

Si pone il problema dei libri di testo. L'editrice di questi documenti leopardiani Maria Corti propone la *Grammatica* della lingua latina di Angelo Querini (Venezia, Corona, 1746), la *Logica e Ontologia* di Odoardo del Giudice (Perugia, Tip. Constantiniana, 1791) e le *Institutiones Philosophicae* di Francesco Jacquier (Venezia, 1785). Nessun suggerimento per la parte di aritmetica e geometria. Tuttavia proprio esaminando gli *Elementa arithmeticae, algebrae et geometriae* di Francesco Jacquier che di solito accompagnano le *Institutiones philosophicae* si può trovare una notevole corrispondenza con l'ordine degli studi e quindi pensare che tale testo sia stato presente almeno nel definire il piano di studi. In più l'opera dello Jac-

quier contiene elementi di algebra e le prime applicazioni della geometria cartesiana che sono invece assenti nei saggi dei Leopardi.

Jacquier era stato tra i matematici più importanti presenti a Roma nella seconda metà del Settecento, appartenente all'ordine dei Minimi con il suo collega Le Seur era stato l'editore dei *Principia mathematica* di Newton.

Le *Institutiones Philosophicae* dello Jacquier sembrano essere anche tra le fonti delle *Dissertazioni filosofiche* di Giacomo Leopardi. Il primo quaderno del 1811 contiene la *Logica* e la *Metafisica*, il secondo e il terzo, sempre del 1811, contengono la *Fisica*, distribuita in dieci dissertazioni, cinque per ciascun quaderno: 1. Sopra il moto; 2. Sopra l'attrazione; 3. Sopra la gravità; 4. Sopra l'urto dei corpi; 5. Sopra l'estensione; 6. Sopra l'idrodinamica; 7. Sopra i fluidi elastici; 8. Sopra la luce; 9. Sopra l'astronomia; 10. Sopra l'elettricismo. Il quarto quaderno del 1812 contiene la *Filosofia morale*. Un ultimo quaderno di Dissertazioni aggiunte sempre del 1812 contiene ancora argomenti di *Logica* e di *Metafisica* ⁽⁵⁾.

Scostandosi da questo modello di trent'anni prima, legato in particolare all'insegnamento nei Seminari (il titolo completo dell'opera dello Jacquier è *Institutiones philosophicae ad studia theologica potissimum accomodatae*) Giacomo componeva nel 1812 un *Dialogo filosofico sopra un moderno libro intitolato «Analisi delle idee ad uso della gioventù»* ⁽⁶⁾. Il saggio venne scritto in polemica con il libro: *Analisi delle idee ad uso della gioventù* (Macerata, Cortesi, 1808) del barnabita Mariano Gigli, professore di geometria ed algebra nel Liceo del Musone a Macerata (scuola che Giacomo avrebbe dovuto frequentare se si fosse avvalso dell'insegnamento pubblico).

Lo scritto di Leopardi aveva un intento apologetico della dottrina cattolica sul libero arbitrio, confutando le tesi di Hobbes, Spinoza, Collins, Bayle, Helvetius e dello stesso Gigli, ma conteneva anche una prima esplicita adesione al sistema Copernicano, ancora con-

⁽⁵⁾ Giacomo LEOPARDI, *Puerili e abbozzi vari*, a cura di Alessandro Donati, Bari, Laterza, 1924.

⁽⁶⁾ Giacomo LEOPARDI, *Dialogo filosofico*, a cura di Tatiana Crivelli, Roma, Salerno, 1996.

dannato dalla Chiesa, ma liberamente insegnato negli stati napoleonici:

L'immortale astronomo, il celebre Giovanni Keplero scuopre due leggi astronomiche dimostrate con tutta la fisica evidenza, le quali lo fanno riguardare come il padre dell'astronomia. (...) L'immortale Niccola Copernico dopo mille osservazioni, e ricerche dà finalmente alla luce un sistema astronomico, il quale può dirsi l'unico, che atto sia a spiegare adeguatamente i fenomeni Celesti. (...) Il grande Isacco Newton dopo assidui studi e reiterate esperienze pubblica un sistema di fisica ignoto in gran parte ai secoli anteriori, sistema che solo è capace di render pago un saggio indagatore delle leggi naturali (...) (7).

La libertà di pensiero dell'adolescente Giacomo cominciava a manifestarsi e una prova più matura si ebbe con la *Storia della astronomia* del 1813.

2. – Opere scientifiche nella biblioteca Leopardi in Recanati.

Leopardi si valse largamente di fonti di seconda mano per la compilazione della *Storia della astronomia*: oltre al Bailly utilizzò l'*Abrégé d'astronomie* di Lalande (presente nella biblioteca di casa Leopardi nell'edizione del 1775), il *Dictionnaire de Physique* di Paulian (due edizioni nella biblioteca Leopardi, 1781, 1794), le storie della matematica inserite nel Tacquet e nel Wolff. Inoltre Leopardi si servì di diverse opere generali come la *Storia della letteratura italiana* del Tiraboschi, gli *Scrittori d'Italia* del Mazzuchelli, le raccolte biografiche dei vari ordini religiosi: Wadding per i Francescani, Quetif e Echard per i Domenicani ecc. Queste fonti rendono la *Storia della astronomia* interessante dal punto di vista dell'erudizione.

Tuttavia non bisogna pensare che Leopardi abbia completamente evitato di consultare le opere originali, pur con i limiti della sua preparazione matematica. Egli esaminò l'edizione di Padova della *Opere* di Galileo (Manfrè, 1744) comprendente anche il *Dialogo*, conobbe

(7) *Ivi*, pp. 53-54.

i *Principia mathematica* di Newton nell'edizione di Jacquier e Le Seur (1760), quasi tutte le opere di Descartes, ma non la *Géométrie* (nella biblioteca di casa Leopardi si trova ad esempio un'edizione latina del *Discours de la méthode*, Amsterdam, Elzevier, 1650 e i *Principia philosophiae*, Amsterdam, Blau, 1692), l'edizione originale del *Newtonianesimo per le dame* di Algarotti (1739).

Scorrendo il *Catalogo della biblioteca Leopardi in Recanati* due raccolte sembrano particolarmente interessanti per valutare l'ampiezza delle conoscenze del giovane Giacomo nel campo delle scienze esatte: *Histoires de l'Académie Royale des sciences avec les mémoires* (Paris-Amsterdam, voll. 169 in 8°, 1666-1778) e *l'Encyclopédie méthodique* (Padova, 1786 sgg., voll. 232)⁽⁸⁾.

Le *Histoires* rappresentano la più importante ed estesa raccolta di memorie riguardante in particolare la matematica e l'astronomia del Settecento. Vi compaiono memorie originali di quasi tutti gli scienziati più notevoli del secolo non soltanto francesi: i Cassini, Maraldi, La Hire, Varignon, i Bernoulli, Rolle, i Lemonnier, La Condamine, Reaumur, Maupertuis, Lacaille, Delisle, Clairaut, d'Alembert ecc. L'*Encyclopédie méthodique* padovana è una copia dell'edizione francese di Panckoucke che oltre a riprendere gli articoli originali dell'*Encyclopédie*, compilati per le matematiche in gran parte da d'Alembert, presenta divisi per argomenti numerosi articoli nuovi che aggiornano le conoscenze matematiche e astronomiche alla fine del Settecento (tra i nuovi collaboratori figurano Monge e Condorcet). Benchè in queste raccolte sia possibile trovare illustrate le grandi scoperte del calcolo differenziale, della meccanica e della fisica matematica del Settecento, è difficile pensare che queste conoscenze possano essere state trasmesse senza l'ausilio di manuali e opere monografiche che mancano completamente nella biblioteca Leopardi se si eccettua la citata edizione dei *Principia*, le *Riflessioni analitiche* di Gioacchino Pessuti (Livorno, 1777), le *Ricerche sull'intensità della luce* di Vittorio Fossombroni (Arezzo, 1781), alcune

⁽⁸⁾ *Atti e memorie della R. Deputazione di storia patria per le provincie delle Marche*, vol. IV (1899). Il catalogo è trascritto da una copia conservata presso l'Archivio di Stato di Roma.

opere di Vincenzo Riccati (eredità forse di qualche fondo gesuitico), gli *Elementa Matheseos* del Wolff (Verona, 1746).

Più fornita è la biblioteca Leopardi di manuali di matematica: il *Cours de Mathématique* di Bézout (Paris, 1787-89), gli *Elementi di matematica* di Vito Caravelli (Napoli, 1770), gli *Elementa matheseos* di Boscovich (Roma, 1754), diversi volumi di Clavio, tre edizioni degli elementi di Euclide, gli *Elementa matheseos* di Horvath (1781), gli *Elementi di geometria* di Francesco Soave (Venezia, 1800), le *Prattiche matematiche* del Filonsi (Ancona, 1775), due edizioni della *Geometria* del Tacquet, *I sei primi elementi di geometria piana* di Leonardo Ximenes (Venezia, 1752). È interessante notare che Clavio, Horvath, Boscovich, Tacquet e Ximenes erano appartenuti alla Compagnia di Gesù. Potrebbe essere che questi testi siano stati più facilmente reperibili con la soppressione della compagnia, o anche che fossero stati consigliati a Monaldo dal suo precettore gesuita Torres. Monaldo si era dedicato anch'egli allo studio della matematica, materia di cui volle farsi poi istitutore del figlio più piccolo Luigi.

Un certo numero di Effemeridi è presente nella biblioteca: un lavoro di Giacomo adolescente recentemente fatto conoscere è un calendario astronomico di Recanati, con indicata per ogni giorno dell'anno l'ora del sorgere e del tramontare del Sole. Tra le Effemeridi ricordiamo le *Tabulae primi mobilis* dell'Argoli (Padova, 1667) e quelle bolognesi di Magini, di Eustachio Manfredi e di Eustachio Zanotti.

Una certa attenzione nel *Catalogo* della biblioteca Leopardi troviamo per la chimica: la scienza che tra il Settecento e l'Ottocento stava registrando i maggiori progressi (*Annali di Chimica*, Roma, 1797), Chaptal, *Elementi di chimica* (Venezia, 1801).

Le opere di fisica sono essenzialmente rappresentate da un certo numero di trattati di fisica sperimentale: Atwood, *Compendio di un corso di lezioni di fisica sperimentale* (Venezia, 1784), Nollet, *Lezioni di fisica sperimentale* (Napoli, 1780), Poli, *Elementi di fisica sperimentale*.

Completano il quadro della modesta porzione della biblioteca Leopardi dedicata alle scienze, alcune opere di medicina e di scienze

naturali (Galeno, Mattioli, Franklin, Morichini, Rosa, Amoretti ecc.).

Si tratta in definitiva, a parte i quattrocento volumi dell'*Académie des sciences* e dell'*Encyclopédie méthodique*, nel complesso di non più di cento volumi su un totale di quasi diecimila della biblioteca Leopardi.

3. – *La Storia della astronomia e Il Copernico.*

La *Storia della astronomia dalla sua origine fino all'anno MDCCCXI* di Giacomo Leopardi è conservata in due manoscritti di casa Leopardi a Recanati, uno interamente autografo datato 1813. L'opera fu pubblicata postuma da Cugnoni nel II volume delle *Opere inedite* (Halle, Niemeyer, 1880), priva del capitolo V che Francesco Flora stampò per la prima volta nella *Nuova Antologia* del 1940. Il testo completo fu pubblicato dal Flora in *Poesie e prose*. Per il Flora si tratta:

di una compilazione pura e semplice, nella quale il giovinetto Leopardi trascrive o traduce le notizie, con tutte le citazioni e i rimandi a piè di pagina, dai non molti libri di cui si avvale nella scolastica fatica: e l'incredibile serie di autori (i cui nomi non son tutti decifrabili con sicurezza) e la serie delle opere citate ad ogni passo, non furono da lui consultate direttamente, ma ripetute sulla fede delle opere dalle quali compilò⁽⁹⁾.

L'astronomo Pio Emanuelli aveva dato della *Storia dell'astronomia* un giudizio meno negativo:

Considerata in rapporto all'età dell'autore (14-15 anni) è un'opera che sorprende per la vastità dell'erudizione e per il criterio con cui la materia, tutt'altro che facile, è presentata al lettore. (...) Considerata in sé (...) è una compilazione e null'altro, in cui l'erudizione posticcia rivela la diversità delle fonti che spesso non sono dirette. Malgrado questo, noi riteniamo che, ancor oggi, essa possa essere letta con profitto da chiunque desideri

⁽⁹⁾ Giacomo LEOPARDI, *Tutte le opere*, a cura di Walter Binni e Enrico Ghidetti, voll. 2, Sansoni Editore, 1993. La *Storia della astronomia* si trova nel volume I, pp. 585-750; questo riferimento al Flora nel vol. I, p. 1449.

formarsi un'idea generale del progresso conseguito attraverso i secoli dalla scienza astronomica. I soli riferimenti bibliografici (che sono più di millenovecento) la rendono pregevole. Non dubitiamo che, emendata dalle manchevolezze accennate, e aggiornata a tutto il secolo XIX, diverrebbe un trattatello elementare di storia dell'astronomia, meritevole di un buon successo ⁽¹⁰⁾.

In effetti la *Storia della astronomia* meritò di essere inclusa nella bibliografia dell'Houzeau e Lancaster ⁽¹¹⁾ che tuttavia non la videro e la considerarono uscita dall'Italia. Le critiche del Flora e dell'Emanuelli (citazioni di seconda mano) possono essere estese a tutte le opere generali di storia delle scienze, non potendosi richiedere in questi casi che l'autore abbia letto tutti i testi originali relativi a discipline come l'astronomia, la matematica, la medicina. In gran parte di seconda mano sono le storie pubblicate anche nel nostro secolo: ad esempio quelle giustamente apprezzate a cura dell'Abagnano e del Rossi. Resta il fatto che nessun autore italiano prima e dopo Leopardi ha osato cimentarsi in un libro a stampa con un lavoro di erudizione confrontabile con quello di Leopardi sulla storia dell'astronomia. L'opera è divisa in cinque capitoli:

I. Storia dell'astronomia dalla sua origine sino alla nascita di Talete.

II. Dalla nascita di Talete sino a quella di Ptolomeo.

III. Dalla nascita di Ptolomeo sino a quella di Copernico.

IV. Dalla nascita di Copernico sino alla cometa del 1811.

V. Progressi fatti dalla astronomia.

L'opera di riferimento per Leopardi è la *Storia dell'astronomia di Bailly, ridotta in compendio dal signor Francesco Milizia* (Bassano, Remondini, 1791) che termina con la scoperta del pianeta Urano da parte di Herschel avvenuta a Bath il 17 marzo 1781. Il lavoro di Leopardi è ovviamente più aggiornato: vi sono aggiunte le scoper-

⁽¹⁰⁾ Pio EMANUELLI, *Giuseppe Leopardi storico dell'astronomia*, Archeion, 19 (1937), pp. 236-239.

⁽¹¹⁾ J. C. HOUZEAU - A. LANCASTER, *Bibliographie générale de l'astronomie jusqu'en 1880*, voll. 3, Bruxelles, Hayez, 1887.

te dei pianetini Cerere (Piazzi, 1801), Pallade (Olbers, 1802), Giunone (Harding, 1804) e la scoperta della cometa del 1811 (il cui arrivo era stato previsto da Olbers) che tanto interesse suscitò nell'opinione pubblica del tempo. Scriveva Leopardi:

Qui pongo fine alla Storia dell'Astronomia. Plinio (Hist. Nat. II. 91) lamentossi un tempo della negligenza degli antichi nello scrivere la storia de' progressi dello spirito umano nella scienza degli astri. Ella è, dic'egli, una vera depravazione di spirito, che si ami riempir le carte di narrazioni di guerre, di stragi e di delitti, e non si voglia poi tramandare alla posterità nelle storie i benefici di coloro, che han posta ogni cura nell'illustrar una scienza così utile. Mosso da questo sì giusto rimprovero, intrapresi di scrivere la Storia dell'Astronomia della quale son giunto al compimento. Se di cotesto mio lavoro non curasi la presente età, possano almeno sapermene grato le ombre sacre di coloro, che contribuirono all'avanzamento della scienza degli astri⁽¹²⁾.

Una comparazione tra come Leopardi e Bailly-Milizia trattano la scoperta di Urano può essere utile per capire la differenza tra le due opere. Nel Bailly-Milizia c'è una descrizione molto asciutta di come si arrivò alla scoperta, Leopardi alla notizia della scoperta accompagna preziosi riferimenti su come la scoperta di Urano fu accolta in Italia citando una memoria di Tommaso Valperga di Caluso del 1788 e la *Teorica del nuovo pianeta Urano*, pubblicata da Barnaba Oriani nel 1789. Aggiunge Leopardi, con un accento rivendicazionista comune nei suoi scritti del tempo:

Ciò fu un anno prima che il Delambre presentasse all'Accademia delle scienze la sua, che fu solennemente premiata. Egli però, secondo asserì il Burckardt come testimonio di vista, prima di pubblicare le sue Tavole, ebbe sott'occhio quelle dell'astronomo Italiano, delle quali non fece motto. Un tal torto fatto agl'italiani non è il primo in genere di letteratura⁽¹³⁾.

Il programma «illuminista» dell'opera ci si presenta già nelle prime frasi:

⁽¹²⁾ LEOPARDI, *Tutte le opere cit.*, I, p. 729.

⁽¹³⁾ *Ivi*, p. 728.

La più sublime, la più nobile tra le Fisiche scienze ella è senza dubbio l'Astronomia. L'uomo s'innalza per mezzo di essa come al di sopra di se medesimo, e giunge a conoscere la causa dei fenomeni più straordinari. Una così utile scienza dopo essere stata per molto tempo soggetta alle tenebre dell'errore ed alle follie degli antichi filosofi, venne finalmente ne' posteriori secoli illustrata a segno, che meritatamente può dirsi, poche esser quelle scienze, che ad un tal grado di perfezione sieno ancor giunte. L'uomo può certamente vantarsi di aver superati i maggiori ostacoli, che la natura oppor potesse al prepotente suo ingegno, e d'esser quasi giunto all'apice della sapienza⁽¹⁴⁾.

Leopardi nella *Storia della astronomia* fa anche trasparire i limiti della sua preparazione matematica. Dell'invenzione dei logaritmi che rivoluzionò i calcoli astronomici e alla quale Bailly-Milizia avevano dedicato due pagine chiarificatrici, egli si limita a dire che «Enrico Briggs (...) avendo udita la invenzione de' logaritmi fatta da Giovanni Neper»⁽¹⁵⁾ aveva pubblicato un'opera al riguardo. Probabilmente Leopardi non studiò mai i logaritmi così come si arrestò alla geometria cartesiana (applicazione dell'algebra alla teoria delle curve) e al calcolo differenziale.

Del clima di maggiore libertà intellettuale dell'Italia napoleonica (Napoleone aveva abolito l'Inquisizione) è testimonianza l'esplicita adesione di Leopardi al sistema Copernicano e l'ampio spazio dedicato nell'opera a Galileo e a Keplero. Ricordiamo che Copernico, Galileo e Keplero figuravano ancora all'*Indice* con loro opere mentre dal 1754 non era più vietato dalla Chiesa difendere il sistema copernicano. Tuttavia molte opere teologiche continuavano a condannare il Copernicanesimo e nel 1820 il Maestro del Sacro Palazzo Filippo Anfossi negava ancora l'*Imprimatur* ad un volume di lezioni universitarie della Sapienza romana, nel quale l'autore Giuseppe Settele sosteneva il sistema copernicano⁽¹⁶⁾. Per Leopardi «il trono di Ptolomeo» fu rovesciato da Copernico:

⁽¹⁴⁾ *Ivi*, p. 585.

⁽¹⁵⁾ *Ivi*, p. 678.

⁽¹⁶⁾ Paolo MAFFEI, *Giuseppe Settele, il suo diario e la questione copernicana*, Firenze, Edizioni dell'Arquata, 1987.

Ad onta del suo assoluto dominio continuato per tanti secoli, ad onta della persuasione quasi di tutto il mondo, Copernico si accinse all'impresa, e le difficoltà istesse accrebbero il suo coraggio. Conveniva convincere di errore tutti gli uomini, mostrar loro che il credere la terra immobile e mobili gli astri, era un inganno, e persuaderli a negar fede ai loro sensi. Copernico dispregiò tutti questi ostacoli, e ne trionfò. Egli fu un fortunato conquistatore, che fondò il suo trono sulle ruine di quello di Ptolomeo. Egli fu, giusta la graziosa espressione di Fontenelle e di Algarotti, quell'ardimentoso Prussiano, che fe' man bassa sopra gli epicicli degli antichi, e spirato da un nobile estro astronomico, dato di piglio alla terra, cacciolla lungi dal centro dell'Universo ingiustamente usurpato, e a punirla del suo ozio, nel quale avea marcito, le addossò una gran parte di quei moti, che venivano attribuiti a' corpi celesti, che ci sono d'intorno⁽¹⁷⁾.

Grande attenzione è dedicata nella *Storia della astronomia* al periodo che va da Copernico a Galileo, ricchissimo di riferimenti eruditi. In particolare Leopardi si ferma ad esaminare le scoperte astronomiche di Ticho Brahe al quale è mosso il solo rimprovero di aver creduto all'astrologia e di essere superstizioso. Dopo aver parlato di Oronzio Fineo e di Filippo Lausberg, Leopardi introduce Galileo:

L'anno 1564 sarà sempre memorabile presso gli astronomi per la nascita accaduta in esso dell'immortale Galileo Galilei, celeberrimo astronomo e matematico. Questi fu figlio di Vincenzo Galilei nobile Fiorentino. Datosi allo studio delle scienze Matematiche, fece in queste ammirabili progressi, Egli fu che pose i fondamenti della scienza del moto: scienza i di cui misteri ci son sempre presenti, senza che destino in noi alcuna meraviglia, Noi nasciamo e viviamo col moto, i suoi fenomeni si cangiano, si succedono, si moltiplicano di continuo intorno a noi; ma l'abitudine di vederli fa sì che da noi non vengano apprezzati. (...) Galilei era filosofo, era matematico; due prerogative, che lo resero abilissimo a porre i fondamenti della scienza del moto⁽¹⁸⁾.

Dopo aver parlato delle scoperte astronomiche di Galileo e aver spiegato con molti dettagli la polemica con il gesuita Cristoforo Scheiner sulla scoperta delle macchie solari, Leopardi passa ad illu-

⁽¹⁷⁾ LEOPARDI, *Tutte le opere cit.*, I, p. 672.

⁽¹⁸⁾ *Ivi*, pp. 681-682.

strare l'opera di Keplero «che meritò di essere detto il Padre dell'Astronomia»:

Con un ingegno riformatore egli si diede ad esaminare le diverse parti dell'Astronomia. Una di queste, cioè l'ottica, era assai negletta. Keplero si applicò a perfezionarla. (...) Keplero stabilì che i pianeti si muovono in una ellissi. Una congettura, che fece Keplero, mostra quali sublimi idee egli avesse intorno al meccanismo dell'universo: questa è, che il Sole si aggriri intorno al suo asse. (...) Qual danno che Keplero non sia vissuto dei secoli! Nato con un ingegno straordinario, con un genio brillante, con un talento riformatore, non avrebbe mai cessato di esser utile all'uman genere. Ma egli avea quasi appena terminate le sue Tavole, che pagò il tributo fatale alla natura. Keplero meditando sulla irregolarità del moto di Marte, scoprì quelle famose leggi del movimento de' pianeti, che han reso immortale il suo nome; e sono 1^a. Le aree astronomiche percorse dai pianeti son come i tempi impiegati a percorrerle. 2^a. I quadrati dei tempi periodici dei pianeti, che girano intorno ad un centro comune, sono come i cubi delle lor distanze dal centro ⁽¹⁹⁾.

In quest'ultimo caso avrebbe dovuto dire dei semiassi maggiori delle orbite ellittiche. Così non è nemmeno esatto che Copernico abbia fatto a meno degli epicicli. In compenso, come si diceva, Leopardi offre un quadro molto particolareggiato dell'astronomia del Seicento e del Settecento. Esaminiamo ad esempio alcuni punti delle diverse pagine dedicate a Giandomenico Cassini:

L'Italia, la quale avea prodotto in Galileo Galilei il restauratore dell'astronomia, ne produsse ancora uno de' più insigni illustratori in Giandomenico Cassini. Nacque quest'uomo immortale a Perinaldo nella Contea di Nizza agli 18 di Giugno dell'anno 1625. Alcuni libri di Astrologia giudiziaria venutigli nelle mani furono per seppellirlo fatalmente nell'errore. Egli ne fece un estratto, e portato naturalmente ad osservare gli Astri, non seppe da principio distinguere l'Astronomia dall'astrologia. Cassini andava ad esser la vittima de' pregiudizi e della ignoranza, quando il suo ingegno straordinario e la sua soda pietà lo riscossero. Egli fece delle profonde riflessioni, comprese che l'arte di predire non potea esser che chimerica, ed avendo letto la

⁽¹⁹⁾ *Ivi*, pp. 685-686.

eccellente opera di Pico della Mirandola contro gli astrologi, rinunciò all'Astrologia e bruciò il suo estratto ⁽²⁰⁾.

Cassini conobbe nel 1665 sul disco di Giove le ombre che vi gettano i suoi satelliti nel passar che fanno tra il pianeta ed il sole. Osservò in Giove delle macchie e conobbe il moto di rotazione, che ha questo pianeta intorno al suo asse. Cotesta rotazione si compie in 9 ore e 56 minuti. Nuova prova dell'ammissibilità della ipotesi di Copernico. Se un globo mille volte più grande della terra si aggira intorno al suo asse in men di 10 ore, non potrà la terra rivolgersi più agiatamente in 24 ore ⁽²¹⁾?

La trattazione delle scoperte astronomiche di Newton non è ovviamente meno estesa: egli è l'autore del sistema del mondo, lo studioso delle comete, il rinnovatore dell'ottica:

Newton fe' nascere un'astronomia nuova, l'astronomia fisica, la scienza delle cause, dalle quali risultan quegli effetti, che per tanti secoli sono stati l'oggetto delle umane ricerche. Le scienze furono da principio isolate, si ravvicinarono appoco appoco, e si prestarono vicendevolmente soccorso, ed allora cominciarono a far considerabili progressi. L'astronomia era una volta la scienza de' fenomeni lontani: la fisica consisteva nello studio di ciò, che si opera intorno a noi, nella considerazione degli elementi e delle meteore. Keplero ebbe la idea di un tutto, e cercò di legare la natura celeste colla natura terrestre; ma non giunse a conoscer le leggi di questa unione, e nelle cause da lui immaginate conteneansi più errori, che verità. Descartes ripigliò questa grande idea, ma i suoi sistemi non furono ammissibili. Per congiungere la natura celeste colla terrestre convenìa mostrare che i loro fenomeni sono identici, operati dalle stesse cause e regolati dalle stesse leggi. Questo è ciò, che noi dobbiamo a Newton ⁽²²⁾.

Interessante è anche il paragone tra Newton e Descartes, che trovava in Voltaire il primo riferimento, ma che in Leopardi era mediato da fonti secondarie.

La descrizione che Leopardi dà dei fatti astronomici e delle diverse scoperte è nel complesso soddisfacente. I limiti della sua cultura matematica si vedono più chiaramente quando Leopardi passa

⁽²⁰⁾ *Ivi*, p. 696.

⁽²¹⁾ *Ivi*, pp. 697-698.

⁽²²⁾ *Ivi*, p. 702.

a illustrare le scoperte del secolo XVIII. In questo caso continua a cavarsela bene quando si tratta di questioni qualitative come la scoperta dell'aberrazione della luce da parte di Bradley, o della scoperta del nuovo pianeta Urano. Invece la parte che riguarda la meccanica celeste: l'opera di Eulero, Lagrange, Laplace ecc. è solo superficialmente sfiorata, a riprova del fatto che Leopardi si era fermato negli studi matematici prima di apprendere il calcolo differenziale.

La *Storia della astronomia* trovò quasi la sua continuazione ideale nel *Saggio sopra gli errori popolari degli antichi*, composto da Leopardi nel 1815. Si tratta di una vera e propria storia della scienza antica, scritta con straordinaria erudizione e questa volta con fonti di prima mano. Il *Saggio* procede per argomenti: gli dei, gli oracoli, la magia, i sogni, lo starnuto, il meriggio, il Sole, gli astri, l'astrologia, la Terra, il tuono ecc. Il primo capitolo contenente l'*Idea dell'opera* ha passi come il seguente che non disturberebbero nel *Discorso sul metodo* di Descartes:

Il mondo è pieno di errori, e prima cura dell'uomo deve essere quella di conoscere il vero. Una gran parte delle verità, che i filosofi hanno dovuto stabilire, sarebbe inutile se l'errore non esistesse; un'altra parte delle medesime è resa tuttora inutile per molti degli errori che in effetti sussistono. Quante tra esse, che trovano degli ostacoli insuperabili negli errori che ne hanno occupato il luogo! quante, che facilmente potrebbero apprendersi e sono difficilissime a conoscersi per gli errori che impediscono di ravvisarle! È ben più facile insegnare una verità, che stabilirla sopra le rovine di un errore; è ben più facile l'aggiungere che il sostituire. Egli è pur deplorabile che l'uomo, che ha sì breve vita, debba impiegare, nel disfarsi degli errori che ha concepiti, una parte maggiore di quella che gli rimane per andare in traccia del vero. Tutti convengono che fa d'uopo rinunziare ai pregiudizi, ma pochi sanno conoscerli, pochissimi sanno liberarsene, e quasi nessuno pensa a recidere il male dalla radice⁽²³⁾.

I temi scientifici che caratterizzano la prima produzione leopardiana si diradano nelle *Operette morali* e nello *Zibaldone*, con l'affermazione di una visione sempre più pessimistica della realtà.

⁽²³⁾ *Ivi*, p. 770.

A Copernico Leopardi ha dedicato il dialogo omonimo composto nel 1827 e inserito nella terza edizione delle *Operette morali* (Starita, 1835).

In quattro scene vediamo dapprima il Sole che dialogando con l'Ora prima, si rifiuta di compiere il suo giro diurno attorno alla Terra che garantiva luce e calore, poi Copernico che osserva il prolungarsi straordinario della notte che viene trasportato dall'Ora ultima a colloquio col Sole. Gli viene quindi affidato l'incarico di convincere la Terra fino ad allora immobile al centro dell'universo, a mettersi a correre e a ruotare.

Copernico accetta ma avverte degli effetti di una tale rivoluzione sull'uomo e la sua filosofia e sul moltiplicarsi dei mondi:

gli effetti suoi non apparterranno alla fisica solamente: perché esso sconvolgerà i gradi delle dignità delle cose, e l'ordine degli enti; scambierà i fini delle creature; e per tanto farà un grandissimo rivolgimento anche nella metafisica, anzi in tutto quello che tocca alla parte speculativa del sapere. E ne risulterà che gli uomini, se pur sapranno o vorranno discorrere sanamente, si troveranno essere tutt'altra roba da quello che sono stati fin qui, o che si hanno immaginato di essere (...) scoppieranno fuori tante migliaia di altri mondi, in maniera che non ci sarà una minutissima stelluzza della via lattea, che non abbia il suo⁽²⁴⁾.

Il dialogo termina col timore manifestato da Copernico:

io non vorrei, per questo fatto, essere abbruciato vivo, a uso della fenice⁽²⁵⁾.

e la rassicurazione del Sole, con il prudente richiamo alla dedica del *De revolutionibus* a Paolo III:

Ti dico io dunque che forse, dopo te, ad alcuni i quali approveranno quello che tu avrai fatto, potrà essere che tocchi qualche scottatura, o altra cosa simile; ma che tu per conto di questa impresa, a quel ch'io posso conoscere, non patirai nulla. E se tu vuoi essere più sicuro, prendi questo partito: il libro che tu scriverai a questo proposito, dedicalo al papa. In

⁽²⁴⁾ *Ivi*, p. 170.

⁽²⁵⁾ *Ivi*, p. 171.

questo modo, ti prometto che né anche hai da perdere il canonizzato ⁽²⁶⁾.

Copernico continua ad essere presente in più punti della produzione leopardiana, ad esempio a proposito della influenza dei sistemi fisici su quelli intellettuali e metafisici:

Una prova di quanto influiscano i sistemi puramente fisici sugli intellettuali e metafisici, è quello di Copernico che al pensatore rinnova interamente l'idea della natura e dell'uomo concepita e naturale per l'antico sistema detto Tolemaico, rivela una pluralità di mondi, mostra l'uomo un essere non unico, come non è unica la collocazione, il moto e il destino della terra, ed apre un immenso campo di riflessioni, sopra l'infinità delle creature che secondo tutte le leggi d'analogia debbono abitare gli altri globi in tutto analoghi al nostro, e quelli anche che saranno benchè non ci appaiano intorno agli altri soli cioè le stelle, abbassa l'idea dell'uomo, e la sublima, scuopre nuovi misteri della creazione, del destino della natura, della essenza delle cose, dell'esser nostro, dell'onnipotenza del creatore, dei fini del creato ec. ec. (Zibaldone, 84, 1820?) ⁽²⁷⁾.

Il sistema di Copernico insegnò ai filosofi l'uguaglianza dei globi che compongono il sistema solare (uguaglianza non insegnata dalla natura, anzi all'opposto), nel modo che la ragione e la natura insegnavano agli uomini ed a qualunque vivente l'uguaglianza naturale degli individui di una medesima specie. (Zibaldone, 975, 22 Aprile 1821) ⁽²⁸⁾.

Sulla priorità del sistema eliocentrico, a proposito delle scoperte dei tedeschi nelle discipline astratte, Leopardi scriveva ascrivendo Copernico alla nazione tedesca:

Il sistema detto di Copernico potrebbe riguardarsi come una grande scoperta e innovazione, anche in ordine alla metafisica; ma è noto che quel tedesco non fece altro che colle sue meditazioni lunghe e profonde, coltivare e stabilire ec. una verità già saputa o immaginata da' Pitagorici, da Aristarco di Samo, dal Cardinal di Cusa ec. Questo è ciò che sanno fare i tedeschi. (Zibaldone, 1858, 5-6 Ottobre 1821) ⁽²⁹⁾.

⁽²⁶⁾ *Ivi*, p. 171.

⁽²⁷⁾ LEOPARDI, *Tutte le opere cit.*, II, pp. 49-50.

⁽²⁸⁾ *Ivi*, p. 283.

⁽²⁹⁾ *Ivi*, p. 508.

E infine in chiave semiseria si parla del sistema copernicano nei *Paralipomeni della Batracomiomachia*:

Così dicea. Ma che l'uman cervello/ Ciò che d'aver per fermo ha stabilito/ Creda talmente che dal creder quello/ Nol rimova ragion forza o partito,/ Due cose, parmi, che accoppiare è bello,/ Mostran quant'altra mai quasi scolpito: L'una, che poi che senza dubbio alcuno/ Di Copernico il Dogma approva ognuno/ (Canto Settimo, 14) ⁽³⁰⁾.

A complicare l'adesione al copernicanesimo di Giacomo si aggiunse negli ultimi anni della sua vita la violenta campagna condotta dal padre Monaldo contro il sistema copernicano sul periodico da lui diretto *La Voce della Ragione*. Monaldo Leopardi (1776-1847) fu scrittore prolifico, studioso di filosofia, economia e diritto, e polemistista noto anche all'estero soprattutto per i suoi scritti politico-religiosi di indirizzo fortemente reazionario ⁽³¹⁾. Stampato a Pesaro dal 1832 al 1835, *La Voce della Ragione*, con i suoi duemila abbonati era una delle riviste italiane più diffuse.

4. – Giacomo e l'epistemologia.

Con Copernico l'altro grande scienziato che continua ad essere presente nelle riflessioni di Giacomo è Galileo:

Galileo, forse il più gran fisico e matematico del mondo. (Zibaldone, 1532, 20 Agosto 1821).

Cartesio, Galileo, Newton, Locke ec. hanno veramente mutato faccia alla filosofia. (Zibaldone, 1857, 5-6 Ottobre 1821).

Allo stile letterario di Galileo non vengono risparmiate critiche: dovunque è preciso e matematico, non è mai elegante:

la precisione moderna ch'è estrema, ... e che oggi si ricerca sopra tutte le qualità ec. è assolutamente di sua natura incompatibile colla eleganza: ed

⁽³⁰⁾ LEOPARDI, *Tutte le opere cit.*, I, p. 282.

⁽³¹⁾ Giuseppe PIERGILI, *Notizie della vita e degli scritti del conte Giacomo Leopardi*, Firenze, Sansoni, 1899.

infatti il nostro secolo che è quello della precisione, non è certo quello della eleganza in nessun genere. Bensì ell'è compatibilissima colla purità, come si può vedere in Galileo, che dovunque è preciso e matematico quivi non è mai elegante, ma sempre purissimo italiano. (Zibaldone, 2013, 30 Ottobre 1821) ⁽³²⁾.

Leopardi notava anche, cosa che talora sfugge ancora agli storici della scienza, che le opere di Galileo avevano poco da dire agli scienziati dell'Ottocento:

Anche intorno a libri bene scritti; quando si tratta di verità e di scienze; come sono quelli di Galileo, che da quale scienziato sono letti oggidì? (Zibaldone, 4271, 2 Aprile 1827) ⁽³³⁾.

Riguardo a Newton Leopardi ripeteva l'elogio degli illuministi per aver scoperto il sistema del mondo, ma aggiungeva anche elementi di critica romantica al meccanicismo:

Grandissima, e forse la maggior prova e segno del progresso che ha fatto negli ultimi tempi lo spirito e il sapere umano in generale e le scienze fisiche in particolare, è che per ispazio di quasi un secolo e mezzo, quando ha dalla pubblicazione de' principii matematici a' dì nostri (1687), non è sorto sistema alcuno di fisica che sia prevaluto a quello di Newton, e quasi niun altro sistema di fisica assolutamente, almeno che abbia pur bilanciato nella opinione per un momento quello di Newton, benché questo sia tutt'altro che certo e perfetto, anzi riconosciuto ben difettoso in molte parti, oltre alla insufficienza generale de' suoi principii per ispiegare veramente a fondo i fenomeni naturali. Nondimeno i fisici e filosofi moderni, anche spento il primo calor della fama e della scuola e partito il Newton, si sono contentati e contentansi di questo sistema, servendosene in quanto ipotesi opportuna e comoda nelle parti e occasioni de' loro studi che hanno bisogno, o alle quali è utile una ipotesi. Ciò nasce e dimostra che gli spiriti e nella fisica e nelle altre scienze e in ogni ricerca del vero e in ogni andamento dell'intelletto si sono volti all'esame fondato dei particolari (senza cui è impossibile generalizzare con verità e profitto) e alla pratica ed esperienza e alle cose certe, rinunziando all'immaginazione, all'incerto, allo splendido, ai generali arbitrari, tanto del gusto de' secoli antecedenti e padri di tanti sistemi a quei tempi, che rapidamente brillavano e

⁽³²⁾ LEOPARDI, *Tutte le opere cit.*, II, p. 540.

⁽³³⁾ *Ivi*, p. 1141.

si spegnevano, e succedevansi e distruggeansi l'un l'altro. (Zibaldone, 4056-57, 4 Aprile 1824) ⁽³⁴⁾.

Altri passi dello *Zibaldone* hanno un notevole interesse epistemologico come queste considerazioni su astronomia e matematica nel sistema platonico:

Platone aveva già riunite e legate nel suo sistema filosofico la fisica (compresa l'astronomia), la metafisica, la morale, la politica e le matematiche. È noto fra le altre cose il motto della sua scuola: non entri nessuno se non è geometra. (Zibaldone, 334, 17 Novembre 1820) ⁽³⁵⁾.

e in generale sulla matematizzazione dell'astronomia:

prima che fosse applicata alla matematica [era] scienza incertissima, frivola, inesatta, volgarissima, o piena di sogni e di congetture senz'appoggio. (Zibaldone, 2335, 6 Gennaio 1822) ⁽³⁶⁾.

Altre considerazioni sono dedicate in particolare alle matematiche:

le nostre cognizioni intorno alla natura o dell'uomo o delle cose e le nostre deduzioni, raziocini, e conclusioni, per la maggior parte non sono assolute ma relative, cioè sono vere in quanto alla maniera di essere delle cose esistenti, e da noi conosciute per tali, ma era in arbitrio della natura che fossero altrimenti. E intendo anche della maggior parte degli assiomi astratti, pochi de' quali sono veramente assoluti e necessari in qualunque sistema di cose possibili (benchè paiano), eccetto forse in matematica. E apprendiamo a formarci della possibilità una idea più estesa della comune, e della necessità e verità un'idea più limitata assai. Vedete in questo proposito il fine del primo Libro del Zanotti Sopra le forze che chiamano vive. (Zibaldone, 159-160, 8 Luglio 1820) ⁽³⁷⁾.

si comprende facilmente quanto e perché la matematica sia contraria al piacere, e siccome la matematica, così tutte le altre cose che le rassomigliano o appartengono, esattezza, secchezza, precisione, definizione, circo-

⁽³⁴⁾ *Ivi*, p. 1049.

⁽³⁵⁾ *Ivi*, p. 129.

⁽³⁶⁾ *Ivi*, p. 605.

⁽³⁷⁾ *Ivi*, p. 78.

scrizione, sia che appartengano al carattere e allo spirito dell'individuo, sia a qualunque cosa corporale o spirituale. (Zibaldone, 246, 15-18 Settembre 1820) ⁽³⁸⁾.

La scienza e la pratica delle matematiche, del loro modo di procedere, del loro linguaggio, aiutano infinitamente le facoltà intellettive:

la scienza e la pratica delle matematiche, del loro modo di procedere, e di giungere alle conseguenze, del loro linguaggio ec., aiuta infinitamente la facoltà intellettiva e ragionatrice dell'uomo, compendia le operazioni del suo intelletto, lo rende più pronto a concepire, più veloce e spedito nell'arrivare alla conclusione de' suoi pensieri, e dell'interno suo discorso; insomma per una parte assuefà, per l'altra facilita all'uomo l'uso della ragione ec. (Zibaldone, 2213, 3 Dicembre 1821) ⁽³⁹⁾.

Sull'analogia tra matematica e metafisica Leopardi scriveva citando Kant:

Non si potrebbe dire della metafisica appresso a poco il medesimo che della Geometria, e così scusare chi in metafisica amasse più di pensare che di leggere; chi pretendesse di essere metafisico senz'aver letto o inteso Kant; chi si contentasse talvolta di conoscere i risultati e le conclusioni delle speculazioni e ragionamenti de' metafisici celebri, per poi trovarne da se stesso la dimostrazione, o convincersi della loro insussistenza? La metafisica ha colle matematiche non poche altre somiglianze: anche in metafisica una proposizione dipende spesso da una serie di proposizioni per modo ch'è impossibile vederne colla mente la dimostrazione tutta in un punto; e spesso chi è salito per questa serie fino a quell'ultima verità, ne acquista la convinzione, e ne vede allora perfettamente le ragioni, che d'indi a poco non saprebbe più rendere nemmeno a se stesso, benché la convinzione gli duri. Anche in metafisica, come in affari di calcolo, moltissime proposizioni e verità si credono sulla sola fede di chi ha fatto il lavoro necessario per iscoprirle e renderle certe; lavoro troppo lungo e difficile per essere rinnovato e rifatto, o seguito a passo a passo da altri, anche uomini della professione. (Zibaldone, 4304, 8 Maggio 1828) ⁽⁴⁰⁾.

⁽³⁸⁾ *Ivi*, p. 106.

⁽³⁹⁾ *Ivi*, p. 579.

⁽⁴⁰⁾ *Ivi*, p. 1156.

Sono anche interessanti alcune considerazioni di Leopardi sulla teoria della conoscenza. Le scienze e i sistemi procedono dal particolare all'universale, astraendo dai singoli soggetti e particolari circostanze e seguendo i metodi deduttivi delle matematiche:

Le scienze e i sistemi non possono andare che per via di paradigmi e di esempi, supponendo tali e tali subbietti, di tali e tali qualità in tali e tali circostanze ec. ovvero generalizzando, sia col salire da questi particolari esempi alla universalità de' subbietti in qualche modo diversi, e delle combinazioni diverse, sì nelle cause sì negli effetti; sia in qualunque altra guisa. E tutte sono obbligate di fare più o meno come le matematiche, che per considerare gli effetti delle forze, suppongono i corpi perfettamente duri, e perfettamente levigati, e l'assenza del mezzo, ossia il vòto ec.; e così il punto indivisibile ec. (Zibaldone, 3978, 12 Dicembre 1823) ⁽⁴¹⁾.

Le grandi scoperte sono scoperte di grandi errori. La principale scoperta di Locke è la falsità delle idee innate, fonte di una innumerevole catena di errori:

Qual è la principale scoperta di Locke, se non la falsità delle idee innate? mal qual perspicacia d'intelletto, qual profondità ed assiduità d'osservazione, qual sottigliezza di raziocinio non era necessaria ad avvedersi di questo inganno degli uomini, universalissimo, naturalissimo, antichissimo, anzi nato nel genere umano, e sempre nascente in ciascuno individuo, insieme colle prime riflessioni del pensiero sopra se stesso, e col primo uso della logica? E pure che infinita catena di errori nasceva da questo principio! Grandissima parte de' quali ancora vive, e negli stessi filosofi, ancorchè il principio sia distrutto. Ma le conseguenze di questa distruzione, sono ancora pochissimo conosciute (rispetto alla loro ampiezza e molteplicità), e i grandi progressi che dee fare lo spirito umano in seguito e in virtù di questa distruzione, non debbono consistere essi medesimi in altro che in seguire a distruggere. Cartesio distrusse gli errori de' peripatetici. In questo egli fu grande, e lo spirito umano deve una gran parte de' suoi progressi moderni al disinganno procuratogli da Cartesio. Ma quando questi volle insegnare e fabbricare il suo sistema positivo che cosa fu? Sarebbe egli grande, se la sua gloria riposasse sull'edifizio da lui posto, e non sulle ruine di quello de' peripatetici? Discorriamo allo stesso modo di Newton, il cui sistema positivo, che già vacilla anche nelle scuole,

⁽⁴¹⁾ *Ivi*, p. 1016.

non ha mai potuto essere per i veri e profondi filosofi altro che un'ipotesi, e una favola, come Platone chiamava il suo sistema delle idee, e gli altri particolari o secondari e subordinati sistemi o supposizioni da lui immaginate, esposte e seguite. (Zibaldone, 2707-09, 21 Maggio 1823) ⁽⁴²⁾.

I filosofi antichi seguivano la speculazione, l'immaginazione e il raziocinio. I moderni l'osservazione e l'esperienza. (E questa è la gran diversità fra la filosofia antica e la moderna). Ora quanto più osservano tanto più errori scuoprono negli uomini, più o meno antichi, più o meno universali, propri del popolo, de' filosofi, o di ambedue. Così lo spirito umano fa progressi: e tutte le scoperte fondate sulla nuda osservazione delle cose, non fanno quasi altro che convincerci de' nostri errori e delle false opinioni da noi prese e formate e create col nostro proprio raziocinio o naturale o coltivato e (come si dice) istruito. Più oltre di questo non si va. Ogni passo della sapienza moderna svelle un errore; non pianta niuna verità (se non che tali tutto giorno si chiamano le proposizioni, i dogmi, i sistemi in sostanza negativi). (Zibaldone, 2711-12, 21 Maggio 1823) ⁽⁴³⁾.

Le accademie scientifiche, senza seguire un sistema filosofico, ma lasciando libertà nella ricerca della verità, hanno promosse le scienze e facilitate le scoperte:

È cosa già molte volte osservata che come le Accademie scientifiche forse hanno giovato alle scienze, promosse e facilitate le scoperte ec. così le letterarie hanno piuttosto pregiudicato alla letteratura. Infatti le Accademie scientifiche non hanno quasi mai seguito un sistema di filosofia, ma lasciato il campo libero al ritrovamento della verità, qualunque sistema ne dovesse esser favorito, e massimamente nelle cose naturali era difficile seguire un sistema, dovendo promuovere le scoperte che non possono derivare se non dal vero, e non si può prevedere che cosa riveleranno, e a che sistema si adatteranno. Se avessero seguito un sistema, avrebbero pregiudicato alle scienze, come le Accademie letterarie alla letteratura. Il fatto sta che questa benché abbia le sue regole, tuttavia il porre in chiaro queste regole, e il decretarle e il farne un codice, non le ha mai giovato. (Zibaldone, 144-145, 2 Luglio 1820) ⁽⁴⁴⁾.

⁽⁴²⁾ *Ivi*, pp. 687-688.

⁽⁴³⁾ *Ivi*, pp. 688-689.

⁽⁴⁴⁾ *Ivi*, p. 72.

Terminiamo presentando alcune considerazioni di Giacomo sparse nello *Zibaldone* e relative all'infinito e alla pluralità dei mondi:

[l'uomo] considerando la pluralità de' mondi, si sente essere infinitesima parte di un globo ch'è minima parte d'uno degl'infiniti sistemi che compongono il mondo, e in questa considerazione stupisce della sua piccolezza, e profondamente sentendola e intentamente riguardandola, si confonde quasi col nulla, e perde quasi se stesso nel pensiero della immensità delle cose, e si trova come smarrito nella vastità incomprendibile dell'esistenza. (Zibaldone, 3171, 12 Agosto 1823) ⁽⁴⁵⁾.

Ma il credere l'universo infinito è un'illusione analoga a quella dei fanciulli e dei primitivi circa l'infinità della terra o del mare:

Il credere l'universo infinito è un'illusione ottica: almeno tale è il mio parere. Non dico che possa dimostrarsi rigorosamente in metafisica, o che si abbiano prove di fatto, che egli non sia infinito; ma prescindendo dagli argomenti metafisici, io credo che l'analogia materialmente faccia molto verisimile che la infinità dell'universo non sia che illusione naturale della fantasia. Quando io guardo il cielo, mi diceva uno, e penso che al di là di que' corpi ch'io veggo, ve ne sono altri ed altri, il mio pensiero non trova limiti, e la probabilità mi conduce a credere che sempre vi sieno altri corpi più al di là, ed altri più al di là. Lo stesso, dico io, accade al fanciullo, o all'ignorante, che guarda intorno da un'alta torre o montagna, o che si trova in alto mare. Vede un orizzonte, ma sa che al di là v'è ancora terra o acqua, ed altra più al di là, e poi altra; e conchiude, o conchiuderebbe volentieri, che la terra o il mare fosse infinito. Ma come si è trovato per esperienza che il globo terracqueo, il qual pare infinito, e certamente per lungo tempo fu tenuto tale, ha pure i suoi limiti, così, secondo ogni analogia, si dee credere che la mole intera dell'universo, l'assemblage di tutti i globi, il qual ci pare infinito per la stessa causa, cioè perché non ne vediamo i confini e perché siam lontanissimi dal vederli; ma la cui vastità del resto non è assoluta ma relativa; abbia in effetti i suoi termini. Il fanciullo o il selvaggio giurerebbero, i primitivi

⁽⁴⁵⁾ *Ivi*, p. 793.

avriano giurato, che la terra, che il mare non hanno confini; e si sarebbero ingannati: essi credevano ancora, e credono, che le stelle che noi veggiamo non si potessero contare, cioè fossero infinite di numero. (Zibaldone, 4292, 20 Settembre 1827) ⁽⁴⁶⁾.

L'infinito non viene percepito ma è frutto della nostra immaginazione, non può essere conosciuto neppure per analogia:

tutti i mondi che esistono, per quanto e quanto grandi essi sieno, non essendo però certamente infiniti né di numero né di grandezza, sono per conseguenza infinitamente piccoli a paragone di ciò che l'universo potrebbe essere se fosse infinito; e il tutto esistente è infinitamente piccolo a paragone della infinità vera, per dir così, del non-esistente, del nulla. (Zibaldone, 4174, 22 Aprile 1826) ⁽⁴⁷⁾.

Niente infatti nella natura annunzia l'infinito, l'esistenza di alcuna cosa infinita. L'infinito è un parto della nostra immaginazione, della nostra piccolezza ad un tempo e della nostra superbia. Noi abbiamo veduto delle cose inconcepibilmente maggiori di noi, del nostro mondo ec., delle forze inconcepibilmente maggiori delle nostre, dei mondi maggiori del nostro ec. Ciò non vuol dire che esse sieno grandi, ma che noi siamo minimi rispetto a loro. Or quelle grandezze (sia d'intelligenza, sia di forza, sia d'estensione ec.) che noi non possiamo concepire, noi le abbiamo credute infinite; quello che era incomparabilmente maggior di noi e delle cose nostre che sono minime, noi l'abbiam creduto infinito, quasi che al di sopra di noi non vi sia che l'infinito, questo solo non possa esser abbracciato dalla nostra concettiva, questo solo possa essere maggiore di noi. Ma l'infinito è un'idea, un sogno, non una realtà: almeno niuna prova abbiamo noi dell'esistenza di esso, neppur per analogia, e possiamo dire di essere a un'infinita distanza dalla cognizione e dalla dimostrazione di tale esistenza: si potrebbe anche disputare non poco se l'infinito sia possibile (...) e se questa idea, figlia della nostra immaginazione, non sia contraddittoria in se stessa, cioè falsa in metafisica. Certo secondo le leggi dell'esistenza che noi possiamo conoscere, cioè quelle dedotte dalle cose esistenti che conosciamo, o sappiamo che realmente esistono, l'infinito cioè una cosa senza limiti, non può esistere. (...) Pare che solamente quello che non esiste, la negazione dell'essere, il niente, possa essere senza limiti, e che l'infinito venga in sostanza a essere lo stesso che il nulla. Pare soprattutto che

⁽⁴⁶⁾ *Ivi*, p. 1151.

⁽⁴⁷⁾ *Ivi*, p. 1098.

l'individualità dell'esistenza importi naturalmente una qualsivoglia circoscrizione, di modo che l'infinito non ammetta individualità e questi due termini sieno contraddittorii; quindi non si possa supporre un ente individuo che non abbia limiti. (Zibaldone, 4177-78, 2 Maggio 1826) ⁽⁴⁸⁾.

È impossibile anche provare la necessità di un ente infinito creatore dell'universo; non è poi detto che essere infinito sia una perfezione:

Perché l'esistenza dell'universo fosse prova di quella di un essere infinito, creatore di esso, bisognerebbe provare che l'universo fosse infinito, da che risultasse che solo una potenza infinita l'avesse potuto creare. La quale infinità dell'universo, nessuna cosa ce la può provare, nè darcela a congetturare probabilmente. E quando poi l'universo fosse infinito, la infinità sarebbe già nell'universo, non sarebbe più propria esclusivamente del creatore, di quell'essere unico e perfettissimo; allora bisognerebbe provare che l'universo non fosse quello che lo credono i panteisti e gli spinosisti, cioè dio stesso medesimo; ovvero, che l'universo essendo infinito di estensione, non potesse anco essere infinito di tempo, cioè eterno, stato sempre e sempre futuro. Nel qual caso non avremmo più bisogno di un altro ente infinito. Il quale sarebbe sempre ignoto e nascosto: dove che l'universo è palese e sensibile (...). Chi vi ha poi detto che esser infinito sia una perfezione? (Zibaldone, 4274-77, 7 Aprile 1827) ⁽⁴⁹⁾.

Ci sia permesso di concludere che questa lettura dall'angolazione scientifica di una delle immagini più suggestive della poetica leopardiana, «l'Infinito», non appare priva di interesse.

Dipartimento di Matematica - Via Machiavelli 35, 44100 Ferrara

⁽⁴⁸⁾ *Ivi*, p. 1099.

⁽⁴⁹⁾ *Ivi*, p. 1143.